

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001 年 2 月 8 日 (08.02.2001)

PCT

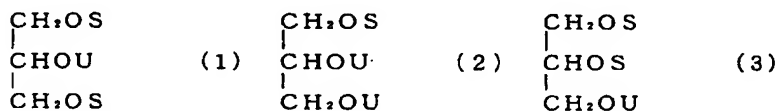
(10) 国際公開番号
WO 01/09272 A1

- (51) 国際特許分類: C11C 3/00, A23B 9/00, A23L 1/307 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 昭和産業株式会社 (SHOWA SANGYO CO., LTD.) [JP/JP]; 〒101-0047 東京都千代田区内神田2丁目2番1号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP99/07220
- (22) 国際出願日: 1999 年 12 月 22 日 (22.12.1999)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (72) 発明者; および
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 原 優子 (HARA, Yuko) [JP/JP], 安田 文 (YASUDA, Fumi) [JP/JP], 八木 隆 (YAGI, Takashi) [JP/JP]; 〒273-0015 千葉県船橋市日の出2丁目20番2号 昭和産業株式会社 総合研究所内 Chiba (JP).
- (30) 優先権データ:
特願平11/216592 1999 年 7 月 30 日 (30.07.1999) JP

[続葉有]

(54) Title: LOW-CALORIE LIQUID OILS

(54) 発明の名称: 低カロリー液状油脂

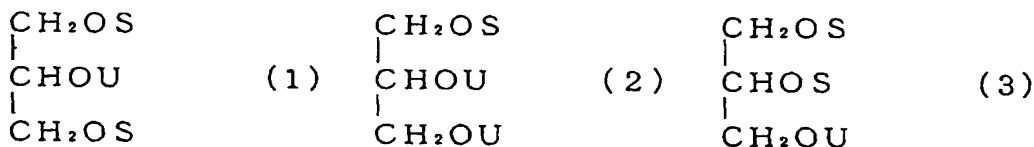


(57) Abstract: Low-calorie oils having the same structure as natural oils, being usable in cooking by heating, being in the form an oil at ordinary temperatures and having a high safety which contain

triglycerides comprising the triglycerides (SUS, SUU and SSU) respectively represented by formulae (1), (2) and (3), characterized by satisfying all of the following four requirements: 1) containing SUS and SUU in a total amount of 70% or more; 2) containing SUS in an amount of 10% or more; 3) containing SUS and SSU in a total amount of less than 30%; and 4) containing polyvalent unsaturated fatty components in an amount of 40% or more based on the total fatty acid content.

(57) 要約:

天然油脂と同じ構造で、加熱調理用として使用できる常温で液状の安全な低カロリー油脂であって、式1のトリグリセリド (SUS)、式2のトリグリセリド (SUU) 及び式3のトリグリセリド (SSU) からなるトリグリセリドを含有するものであって、① SUSとSUUの合計量が70%以上; ② SUSが10%以上; ③ SUSとSSUの合計量が30%未満; ④ 多価不飽和脂肪酸成分が全脂肪酸成分の40%以上占める; という4条件全部を備えることを特徴とする。



WO 01/09272 A1



(74) 代理人: 弁理士 葛和清司, 外(KUZUWA, Kiyoshi et al.); 〒160-0003 東京都新宿区本塩町19番地 AOIビル 葛和国际特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): CA, US.

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書
低カロリー液状油脂

技術分野

本発明は、天然油脂と同じ構造で、加熱調理可能な常温で液状の低カロリー油脂に関する。

背景技術

欧米では、脂肪摂取過剰と肥満、各種疾病との関係が取り上げられ、問題となっている。対応として米国では、脂肪摂取過剰な食生活改善のアクションプログラムが示されている。我国においても、厚生省国民栄養調査（平成 6 年）によると脂質所要量より 20%以上過剰に摂取している人が国民の 36.8%を占めていることが報告されている。実際、シュガーレス甘味料市場の急速な広がりを見るように、健康志向が高まりつつある。

このような生活習慣と摂取エネルギー過剰という現状の中で、摂取カロリーの低減という視点から、様々な低カロリー素材が提案され、いわゆる低カロリー食品が、世界中で盛んに発売されている。一時期には、脂質に比べて低カロリーのたんばく質、炭水化物に注目した研究が多く紹介された。油脂を、より低カロリーの素材で置き換えようとするもので、これらを大別すると、(1) 炭水化物系素材、(2) 蛋白系素材、(3) 油脂系素材がある。

(1) の商品例には、松谷化学工業のパセリ SA-2 が、(2) の商品例には、Nutra Sweet 社の Simpless が、それぞれ挙げられる。

これら商品例の機能は、主に乳化能やテクスチャを与えるものだが、加熱調理に使えず、凍結によっても変性してその機能を失うため、ドレッシング、ヨーグルトやアイスクリームなど極めて限られた用途にしか用いることができない。また、油脂独特のボディ感や旨味を与えることは、当然のことながら不可能であり、美味しさの点で、消費者に十分な満足を与えるには至っていない。

そこで、この点で注目されるのが、(3) 油脂系素材である。

この油脂系の素材は、油脂の持つ旨味を初めとする諸機能を与えるため通常の油脂に近い成分で構成されることが望まれるが、それでいて摂取した場合にカロ

リーを低減するためには、様々な創意工夫が必要とされ、実現は困難である。

油脂のカロリーに関する研究は、実は30年以上の長きにわたっており、油脂系の低カロリー素材として、①天然油脂と構造を全く異にした非天然型物質、②天然の油脂と構造は同じで、カロリーが低い中短鎖の脂肪酸と、トリグリセリドの1, 3位に存在すると吸収率が下がる長鎖の飽和脂肪酸で構成されたものが、いくつか提案されているにすぎない。

しかしながら、これらも、その性質上の理由などから用途の制限が厳しく、世界市場を見渡しても、実用に供せられているものはほとんど無いのが実状である。

非天然型のものとして、例えば、蔗糖のポリ脂肪酸エステルがあるが（米国特許第3,600,186号、P & G社）、これは摂取量によっては脂漏性の問題が生じる。

一方、天然型のものとしては、例えば、中短鎖の脂肪酸を含むもの（特表平6-506106号、ナビスコインコーポレーテッド）やジステアロ型のトリグリセリドを主成分とするもの（特開平6-14712号、日清製油）等がある。前者の中短鎖の脂肪酸を含む油脂は、加熱により容易に分解、発煙するため、加熱料理用に使用できないという欠点がある。

後者のジステアロ型のトリグリセリドを主成分とするものとして、ジステアロモノリノレントリグリセリド（SSL、SL S）及び／又はジステアロモノ α -リノレイントリグリセリド（SSLn、SLn S）を30%以上含む油脂を低カロリー油脂としている。しかし、ジステアロ型のトリグリセリドは、低カロリー性はあるものの固体、または半固体脂となり、使用時に扱いやすい常温で液状の油脂を提供し得ない。さらに、1, 2-ジステアロ型と1, 3-ジステアロ型の区別がないため、低カロリー効果が必ずしも得られないなどの問題点がある。

また、扱いやすい液状油脂とするために、固体脂に対し液状油を配合することも考え得るところであるが、例えば、上記のSL Sに液状油を配合すると固液分離を引き起こし、液状を維持できなくなる。固液分離を抑制する技術として結晶抑制剤等の添加剤を使用する方法が知られている。しかし、この結晶抑制剤もその選定は容易ではなく、必ずしも有効な方法とはいえない。

天然型のその他の例として、モノステアロジオレイントリグリセリド（SOO）は、m. P. 23~24℃であることが知られており、通常油と比較した吸

収率が82%であることが報告されている(F.H.Mattson ら、J.Ntr.,109,1682-1687 (1979))。しかし、このものは、室温では融点に近いため、その性状は甚だ不安定である。

以上のように、非天然型のもの、天然型のものそれぞれに実用面において問題点を有しており、中でも、天然型で熱媒体(フライ油)として利用可能な食用油については、低カロリーという機能と、液状という状態を両立させる条件を見出すのは極めて難しいことである。

発明の開示

このような厳しい環境下、本発明は、天然油脂と同じ構造で、加熱調理用として使用できる常温で液状の安全な低カロリー油脂を提供することにある。

本発明者らは、上記の問題を解決するため鋭意研究を行ったところ、長鎖の飽和脂肪酸は吸収率は低いが反液状化の性質を有し、一方、長鎖の不飽和脂肪酸は吸収率は高いが液状化の性質を有するという、相反する性質を持つ両成分の配合をうまく調整すれば、結晶抑制剤等の添加剤なしでも、低カロリーで、しかも常温で液状の油脂が安定的に得られることを発見し、更に、研究を重ねた結果、遂に本発明を完成したものである。

即ち、本発明は、次の通りのものである。

1) SUS、SUU及びSSUからなるトリグリセリドを含有するものであって、① SUSとSUUの合計量が70%以上；② SUSが10%以上；③ SUSとSSUの合計量が30%未満；④ 多価不飽和脂肪酸成分が全脂肪酸成分の40%以上占める；という4条件全部を備えることを特徴とする低カロリー液状油脂。

2) (a) 主成分が少なくとも2位に炭素数16～18の多価不飽和脂肪酸残基を70%以上含有するものであって、しかも2位の飽和脂肪酸が5%未満のトリグリセリドである油脂と(b)炭素数16～18の飽和脂肪酸又は該脂肪酸と低級1価アルコールのエステル化物とを、(a) : (b) = 1 : 0.4～1 : 2.0(重量比)で、1,3-一位特異的なリパーゼの存在下で選択的なエステル交換反応させ、必要により、分別処理することを特徴とする上記1記載の低カロリー液状油脂の製造方法。

3) (a) 主成分が少なくとも2位に炭素数16～18の多価不飽和脂肪酸残基を70%以上含有するものであって、しかも2位の飽和脂肪酸が5%未満のトリグリセリドである油脂を、分別処理することを特徴とする請求項1記載の低カロリー液状油脂の製造方法。

4) 上記1記載の低カロリー液状油脂を含有する食品。

本発明における「液状」油脂とは、25℃での固体脂含有量(SFC)が5%未満の油脂である。25℃での固体脂含有量(SFC)が5%を越える油脂は、その状態が半固体、固体状となる。

ここで、固体脂含有量(SFC)は、以下の式で表される。

固体脂含有量(%) = (加熱開始温度から任意の温度までの吸熱量/吸熱量の総計) × 100

本発明が特徴とするところは、①SUUとSUSの合計量が70%以上、②SUSの量が10%以上、③SUSとSSUの合計量が30%未満、及び④多価不飽和脂肪酸が全脂肪酸の40%以上という、4条件全部を備えたものを選定することにより、液状で、しかも低カロリーの油脂を得る点にある。

上記の4条件の選定理由について、以下、述べる。

(イ) 上記①の条件について

本発明の所期の目的を達成するためには、SUUとSUSの合計量は70%以上である。SUUとSUSの合計量が70%未満であると、上記②～④の条件を満足しても、液状ではあるが低カロリーのものは得られない。

(ロ) 上記②の条件について

本発明の所期の目的を達成するためには、SUSの量は、10%以上、好ましくは11%～24%である。SUSの量が10%未満の場合、上記①、③及び④の条件を満足しても、液状ではあるが低カロリーのものは得られない。

(ハ) 上記③の条件について

本発明の所期の目的を達成するためには、SUSとSSUの合計量が30%未満、好ましくは13～26%である。SUSとSSUの合計量が30%以上であると、上記①、②及び④の条件を満足しても、低カロリーのものであるが、固体状となり、液状のものは得られない。

(二) 上記④の条件について

本発明の所期の目的を達成するためには、多価不飽和脂肪酸が全脂肪酸の40%以上、好ましくは50%～60%である。多価不飽和脂肪酸が全脂肪酸の40%未満であると、上記①～③の条件を満足しても、低カロリーのものであるが固体状となり、液状のものは得られない。

以上、本発明は、上記①～④の条件全部を備えたものを選定することにより、低カロリーで、しかも液状という2つの性能を有する優れた油脂を得ることを可能としたものである。

前述したように、マトソン (F.H.Mattson) らによれば、不飽和脂肪酸を有する、1 (3) -モノステアロジオレイントリグリセリドは吸収率が低いとされていることからみて、不飽和脂肪酸を有する点では同じところの、多価不飽和脂肪酸を主成分とするSUUの場合、その吸収率が低いと予想される。

しかしながら、後述するように、不飽和脂肪酸として、多価不飽和脂肪酸を主成分とするSUUの場合は、このような予想とは逆に、該SUUは吸収率が高いという事実があることが分かった(比較例2参照)。即ち、同じ不飽和脂肪酸においても、その不飽和度により、その吸収率には差があることが判明した。

ところが、本発明者らは、驚くべきことに、このように、吸収率が高い多価不飽和脂肪酸を主成分とするSUUの場合にあっても、SUSが特定量共存すると、吸収され難くなるという意外な事実があることを知り得たのである。更に、この共存状態においては、液状油脂として扱うことができることを見出した。

このような意外な事実の認識に基づいてなされた本発明は、その完成が容易でなかったことを示している。

以上のことから、本発明における、①SUUとSUSの合計量が70%以上、②SUSの量が10%以上、③SUSとSSUの合計量が30%未満、及び④多価不飽和脂肪酸が全脂肪酸の40%以上という4条件全部を備えたものを選定することに、格別の意義(困難性)があることが分かるであろう。

発明の実施の形態

以下、本発明の実施の形態を更に詳細に説明する。

本発明の低カロリー液状油脂の製造方法は、エステル交換法及び／又は分別に

より行うのがよい。

通常のエステル交換法としては、化学法とリパーゼ法が挙げられ、該リパーゼ法には、非特異的方法と1, 3-位特異的方法とがある。

上記のエステル交換法の内、化学法と非特異的リパーゼ法では、数多くの種類のトリグリセリドが生成するので、目的とする本発明の油脂を得るためには、各種の精製処理が必要となるため、好ましくない。

これに対して、1, 3-位特異的リパーゼ法では、上記の化学法等に比し、少数の種類のトリグリセリドしか生成しないので有利である。

このような1, 3-位特異的リパーゼ法によるエステル交換法としては、トリグリセリドと脂肪酸とを反応させる方法と二種類のトリグリセリドを反応させる方法とがあるが、前者の方法を採用するのが好ましい。

次に、上記の前者の1, 3-位特異的リパーゼ法における原料、反応方法等について説明する。

(1) リパーゼ

1, 3-位特異的リパーゼとしては、*Mucor miehei* 由来リパーゼ、*Aspergillus niger* 由来リパーゼ、*Rhizopus delemar* 由来リパーゼ、*Rhizopus arrhizus* 由来リパーゼ又は *Rhizopus niveus* 由来リパーゼ等が挙げられる。

また、酵素の使用形態としては、液状、粉末又は珪藻土やイオン交換樹脂等の担体に固定化したもの等が挙げられる。

(2) 反応形式

バッチ式又は連続式のいずれでも行うことができる。反応物の回収、酵素の回復使用等を考慮すると、リパーゼを充填したカラムを使用した連続式で行うのが好ましい。

(3) 原材料

(a) トリグリセリド

トリグリセリドとしては、2位に、炭素数16～18の多価不飽和脂肪酸を70%以上含有し、飽和脂肪酸は5%未満のものを使用するのがよい。

例えば、2位に、不飽和結合が2～3個のリノール酸、 α -リノレン酸を多く含有し、飽和脂肪酸を殆ど含まないものとして、紅花油、大豆油、綿実油、ひま

わり油、アマニ油、シソ油などが挙げられる。

(b) 飽和脂肪酸

炭素数 16～18 の飽和脂肪酸又はその低級 1 価アルコールとのエステルを使用するのがよい。

このような脂肪酸としては、完全水添した菜種油、大豆油などを加水分解して得られる炭素数 16～18 の飽和脂肪酸、例えば、ステアリン酸、パルミチン酸が好ましい。炭素数が長いベヘン酸等は油脂の融点を上げるため液状油脂を作り難く適切ではない。又、炭素数が短いカプリン酸等は加熱により容易に発煙し臭いを発生するので使えない。

(4) 製造方法

上記の油脂 (a) と飽和脂肪酸 (b) の使用割合は、1 : 0.4～1 : 2.0 であるが、最適な割合は原料油脂の種類によって異なる。例えば、原料油脂中の多価不飽和脂肪酸の含有量が多い場合、飽和脂肪酸の使用割合は高くする必要があるが、原料油脂中の多価不飽和脂肪酸の含有量が少なくなると、飽和脂肪酸の使用割合は低くする必要がある。

具体的な製造方法としては、① エステル交換反応、② エステル交換反応と分別処理及び③ 分別処理の三つの方法が挙げられる。

① エステル交換反応

(a) 主成分が少なくとも 2 位に炭素数 16～18 の多価不飽和脂肪酸残基を 70% 以上含有し、しかも 2 位の飽和脂肪酸が 5% 未満であるトリグリセリドである油脂と (b) 炭素数 16～18 の飽和脂肪酸とを、(a) : (b) = 1 : 0.4～1 : 2.0 (重量比) で、1, 3-位特異性リパーゼの存在下で選択的なエステル交換反応させることにより行う。この条件を逸脱すると目的物を得ることができない。

例えば、油脂として、高リノール種の紅花油を使用する場合、全脂肪酸に占めるリノール酸量が約 78%、2 位脂肪酸に占める割合が約 84% であるので、1, 3-位特異的酵素でステアリン酸とエステル交換を行えば、1, 3-ジステアロ-2-リノレイントリグリセリドと 1 (3)-モノステアロ-ジリノレイントリグリセリドを多く含むものが調製できるので、好ましい。

② エステル交換反応と分別処理

この方法は、上記のエステル交換反応を行った後、更に、分別処理を行うことにより、目的物を得る方法である。上記のエステル交換反応だけでは目的物が得られない場合に採用するのがよい。

③ 分別処理

この方法は、(a) 主成分が少なくとも2位に炭素数16～18の多価不飽和脂肪酸残基を70%以上含有し、しかも2位の飽和脂肪酸が5%未満であるトリグリセリドである油脂から、上記のようなエステル交換反応を行うことなく、直接、分別処理を行うことにより、目的物を得る方法である。

この方法は、原料油脂から分別のみで、目的のものが得られる場合であるから、この場合の油脂としては、特定のもの、例えば、綿実油等を用いる必要がある。

上記②、③における分別処理としては、溶剤分別、再結晶、蒸留等の精製手段を単独又は適宜組み合わせで行えばよい。

本発明による油脂は、中短鎖の脂肪酸がほとんど含まれておらず、液状で熱安定性に優れており、加熱調理に適した特性がある。

さらに、天然の油脂と同じ構造であるので、健康面や安全性により優れたものである。

本発明の低カロリー液状油脂は、その特性を活かして、サラダ油、サラダドレッシング、フライ油等に使用して、低カロリー食品を製造することが出来る。

実施例

以下、実施例を挙げて本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。以下の実施例において、「%」とあるのは、「重量%」を意味する。

〔実施例1〕

大豆油 400g とパルミチン酸エチル 600g を混合し（油脂：脂肪酸比、1：1.5）、Rhizopus delemar 由来の固定化酵素（天野製薬リパーゼD、セラミック担体日本ガイシ製 SM-10 に固定化）25g と共に窒素気流下 60℃で3時間攪拌して反応させた。反応物は固定化酵素をロ別した後、減圧下（2 Torr）で水蒸気蒸

留（260℃、蒸気量対油 2.5%、60分）を行い脂肪酸を除去し、脱酸油 370g を得た。得た脱酸油をヘキサン中に溶解し、攪拌下で温度を下げ－2℃に冷却し、高融点のトリグリセリドを結晶化させロ別した。ロ液を濃縮後、脱臭（260℃、1.8 Torr、60分吹き込み蒸気量対油 2%）して 160g の精製油を得た。

〔実施例 2〕

綿実油 500g をヘキサンに溶解し、攪拌下で温度を下げ－25℃に冷却し中融点のトリグリセリドを結晶化させ回収した。これを脱臭（260℃、1.8 Torr、60分吹き込み蒸気量対油 2%）し、380g の精製油を得た。

〔実施例 3〕

紅花油（高リノール種：2位の飽和脂肪酸が5%未満）400g とステアリン酸エチル 600g を混合し（油脂：脂肪酸比、1：1.5）、*Mucor miehei* 由来の酵素（ノボルディスク LIPOZYME IM）20g と共に、窒素気流下 70℃で 5 時間攪拌して反応した。反応物は固定化酵素をロ別した後、減圧下（2 Torr）で水蒸気蒸留（260℃、蒸気量対油 2.5%、60分）を行い脂肪酸を除去し、トリグリセリド画分 330g を得た。

〔比較例 1〕

紅花油（高リノール種：2位の飽和脂肪酸が5%未満）400g とステアリン酸エチル 600g を混合し（油脂：脂肪酸比、1：1.5）、*Alcaligenes sp.* 由来の酵素（名糖産業（株）Lidase QLC）50g と共に、窒素気流下 70℃で 3 時間攪拌して非特異的に反応させた。反応物は実施例 3 と同様に処理し、トリグリセリド画分 320g を得た。

〔比較例 2〕

紅花油 800g とステアリン酸 200g を混合し（油脂：脂肪酸比、1：0.25）、*Rhizopus delemar* 由来の固定化酵素（天野製薬リパーゼ D、セラミック担体日本ガイシ製 SM・10 に固定化）50g と共に窒素気流下 70℃で 5 時間攪拌して反応させた。反応物は実施例 3 と同様に処理し脂肪酸を除去した。得られた脱酸油をヘキサンに溶解し、攪拌下で温度を下げ 5℃に冷却し高融点画分を除去した。次に、－10℃で中融点画分を結晶化させロ別した。これを脱臭（260℃、1.8 Torr、60分吹き込み蒸気量対油 2%）し、180g の精製油を得た。

[比較例 3]

紅花油（2位の飽和脂肪酸が5%以上）750g とステアリン酸 250g を混合し（油脂：脂肪酸比、1：0.33）LIPOZYME IM50g と共に 70℃で3時間攪拌して反応させた。反応物は実施例3と同様に処理して、530gの精製油を得た。

[比較例 4]

ナタネ油（2位の飽和脂肪酸が5%以上）500g とステアリン酸 500g を混合し（油脂：脂肪酸比、1：1）、LIPOZYME IM30g と共に 70℃で4時間攪拌して反応させた。反応物は実施例3と同様に処理して、430gの精製油を得た。

得られた油脂の物性及び吸収性については、以下のような方法により測定した。

(イ) 物性

(a) 固体脂含有量 (SFC)

固体脂含有量の測定法は、熱量分析 (DSC) 法により得られる数値であり、完全に固化した油脂サンプルを一定の加熱速度で加熱した場合に発生する吸熱量を測定し、油脂サンプルが完全に融解するまでに吸熱した熱量の総計と、任意の温度までに吸熱した量の比で計算される。式で表すと以下ようになる。

固体脂含有量 (%) = (加熱開始温度から任意の温度までの吸熱量 / 吸熱量の総計) × 100

(b) 液状の定義

25℃における固体脂含有量が、5%未満である油脂を液状油脂とする。25℃における固体脂含有量が5%を越えると、形状が半固形又は固形となる。

(ロ) 吸収性

以下の動物試験により測定した。

1) 方法

ラットを10頭1群として、5日間予備飼育した後、実施例の液状油を含む飼料（表1）を1週間摂取させ、油脂の摂取量と糞中の脂質排泄量を調べ、大豆油に対する吸収率を求めた。油脂には、試験区1では実施例1の油を、試験区2では実施例2の油を、試験区3では実施例3の油を、試験区4では比較例1の油を、試験区5では比較例2の油を、試験区6では比較例3の油を、試験区7では比較例4の油を、対照区には大豆油をそれぞれ用いた。

2) 飼料組成

[表 1]

飼 料 組 成 (%)	
カゼイン	30
α-コーンスターチ	43
セルロースパウダー	5
ビタミンミックス	2
ミネラルミックス	5
油脂	15

物性及び吸収性の試験結果を、以下の表 2 に示す。

[表 2]

	suu+sus (%)	SUS (%)	sus+ssu (%)	SUU (%)	SSU (%)	PUFA (%)	SFC (25℃)	吸収率 (%)
実施例 1	82	11	13	71	2	52	0 (液状)	72
実施例 2	84	24	25	60	1	47	4 (液状)	69
実施例 3	71	23	26	48	3	58	2 (液状)	72
比較例 1	72	23	34	49	11	45	38 (固体状)	64
比較例 2	71	7	8	64	1	63	0 (液状)	93
比較例 3	58	13	15	45	2	64	0 (液状)	94
比較例 4	72	23	26	49	3	24	33 (固体状)	72

なお、上記の表において、本件の場合、トリグリセリド中の脂肪酸は、炭素数 16～18 の飽和脂肪酸であるか不飽和脂肪酸であるか否かが重要であり、その具体的な脂肪酸の種類は特に問題にする必要はないので、理解し易いように、炭素数 16～18 の飽和脂肪酸に該当するものは「S」と、炭素数 16～18 の不飽和脂肪酸に該当するものは「U」と、それぞれ、表記した。

ところで、特に、本発明が特徴とするところは、① SUU と SUS の合計量が 70 % 以上、② SUS の量が 10 % 以上、③ SUS と SSU の合計量が 30 % 未満、及び④多価不飽和脂肪酸が全脂肪酸の 40 % 以上という 4 条件全部を備えたものを選定することにより、液状で、しかも低カロリーの油脂を得る点にあることは、前に述べたとおりであるが、このような本発明の所期の目的を達成するためには、該①～④の 4 条件全部を備えることが不可欠なことは、以下述べるように、上記の表 2 の結果から分かる。

(イ) 上記①の条件について

比較例 3 の結果から、SUU と SUS の合計量が 70 % 未満であると、上記②～④の条件を満足しても、液状ではあるが低カロリーのものは得られないことが分かる。

(ロ) 上記②の条件について

比較例 2 の結果から、SUS の量が 10 % 未満の場合、上記①、③及び④の条件を満足しても、液状ではあるが低カロリーのものは得られないことが分かる。

(ハ) 上記③の条件について

比較例 1 の結果から、SUS と SSU の合計量が 30 % 以上であると、上記①、②及び④の条件を満足しても、低カロリーのものであるが、固体状となり、液状のものは得られないことが分かる。

(ニ) 上記④の条件について

比較例 4 の結果から、多価不飽和脂肪酸が全脂肪酸の 40 % 未満であると、上記①～③の条件を満足しても、低カロリーのものであるが固体状となり、液状のものは得られないことが分かる。

(ホ) 実施例 1～3 の結果から、上記①～④の条件全部を備えたものは、液状で、しかも低カロリーのものを得ることが分かる。

また、その低カロリーの達成をみると、実施例のものは、吸収率は約 70 % であり、液状の比較例 2、3 のものに比し、20 % 以上低いことが分かる。

以上の結果、本発明のように、液状で、しかも低カロリーという 2 つの性能を有する優れた油脂を得るためには、上記①～④の条件全部を備えることが不可欠であることが分かる。

〔実用性試験〕

本発明の低カロリー液状油脂を含有する食品の製造試験を行ったところ、いずれにおいても、その実用性に問題なく、好ましい食品が得られた。

（試験１）ドレッシングの評価

油 35 %、水 35.7 %、食酢 20 %、増粘多糖類 0.3 %、食塩 3 %、卵 3 %、果糖液化ブドウ糖 3 %を混合し、常法によりフレンチドレッシングを試作した。実施例 1 の油脂で試作したドレッシングは、通常のサラダ油で試作したドレッシングと同様の風味を有し、かつ低カロリー性ドレッシングとなった。

（試験２）天ぷらの評価

薄力粉 40 %、卵 20 %、冷水 40 %を混ぜて天ぷらバターとした。天ぷらバターをつけたさつまいもを 180℃の揚げ油で油ちょうした。実施例 1 の油脂を揚げ油に用いても、通常のサラダ油と同等であり油脂に要求される風味や加熱溶媒としての機能を十分に具備していることを確認した。本油脂を含有する天ぷらは、通常の油脂で揚げた天ぷらと比較して低カロリー性を有する。

産業上の利用の可能性

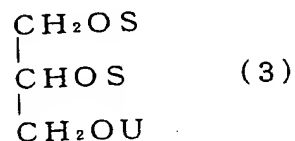
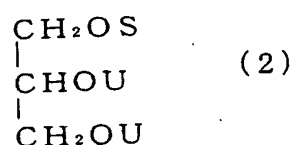
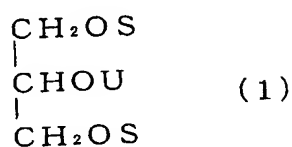
本発明による油脂は、以下のように優れた特性を有する。

- （１）低カロリーである。
- （２）常温で均一な液状である。
- （３）加熱しても、分解や発煙を発生しない。
- （４）結晶抑制剤等の添加剤を使用しなくても、固液分離を起こさない。
- （５）天然の油脂と同じ構造であるので、健康面や安全性により優れたものである。
- （６）加熱調理用、例えば、フライなど油を多量に含む食品の調理に最適性を有する。

従って、本発明は、加熱調理が可能な低カロリー食品を提供するといった食品産業上極めて有用である。

請求の範囲

1. 下記の式1のトリグリセリド（以下、「SUS」という。）、下記の式2のトリグリセリド（以下、「SUU」という。）及び下記の式3のトリグリセリド（以下、「SSU」という。）からなるトリグリセリドを含有するものであって、① SUSとSUUの合計量が70%以上；② SUSが10%以上；③ SUSとSSUの合計量が30%未満；④ 多価不飽和脂肪酸成分が全脂肪酸成分の40%以上占める；という4条件全部を備えることを特徴とする低カロリー液状油脂。



（式中、Sは炭素数16～18の飽和脂肪酸残基；Uは炭素数16～18の不飽和脂肪酸残基を、それぞれ示す。）

2. (a) 主成分が少なくとも2位に炭素数16～18の多価不飽和脂肪酸残基を70%以上含有するものであって、しかも2位の飽和脂肪酸が5%未満のトリグリセリドである油脂と (b) 炭素数16～18の飽和脂肪酸又は該脂肪酸と低級1価アルコールのエステル化物とを、(a) : (b) = 1 : 0.4～1 : 2.0（重量比）で、1, 3一位特異的なリパーゼの存在下で選択的なエステル交換反応させ、必要により、分別処理することを特徴とする請求項1記載の低カロリー液状油脂の製造方法。

3. (a) 主成分が少なくとも2位に炭素数16～18の多価不飽和脂肪酸残

基を70%以上含有するものであって、しかも2位の飽和脂肪酸が5%未満のトリグリセリドである油脂を、分別処理することを特徴とする請求項1記載の低カロリー液状油脂の製造方法。

4. 請求項1記載の低カロリー液状油脂を含有する食品。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/07220

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ C11C3/00, A23B9/00, A23L1/307

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ C11C3/00, A23B9/00, A23L1/307

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 10-179027, A (Fuji Oil Company, Limited), 07 July, 1998 (07.07.98) (Family: none)	1-4
A	JP, 62-155048, A (Fuji Oil Company, Limited), 10 July, 1987 (10.07.87) (Family: none)	1-4
A	US, 4702928, A (Internationale Octrooi Maatschappij "Octropa" B.V.), 27 October, 1987 (27.10.87) & EP, 186244, A1 & JP, 61-179297, A	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"I" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
13 March, 1999 (13.03.99)

Date of mailing of the international search report
21 March, 2000 (21.03.00)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 99/07220

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ C11C3/00, A23B9/00, A23L1/307

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ C11C3/00, A23B9/00, A23L1/307

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P, 10-179027, A (不二製油株式会社), 7. 7月. 1998 (07. 07. 98) (ファミリーなし)	1-4
A	J P, 62-155048, A (不二製油株式会社), 10. 7 月. 1987 (10. 07. 87) (ファミリーなし)	1-4
A	US, 4702928, A (Internationale Octrooi Maatschappij "Octropa" B.V.), 27. 10月. 1987 (27. 10. 8 7) & EP, 186244, A1 & J P, 61-179297, A	1-4

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリ

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発明日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13. 03. 99

国際調査報告の発送日

21.03.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

近藤 政 克

4 V

9734

電話番号 03-3581-1101 内線 3483

THIS PAGE BLANK (USPTO)